

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2003年 1月 6日

出 願 番 号
Application Number:

特願2003-000187

[ST.10/C]:

[JP2003-000187]

出 願 人
Applicant(s):

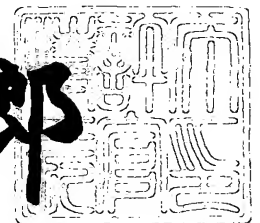
株式会社日立ハイテクノロジーズ
キヤノン株式会社

U.S. Appln. Filed 7-30-03
Inventor: Y. Sohma et al
Manningly Stanger & Moller
Docket NIT-384

2003年 6月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3048184

【書類名】 特許願

【整理番号】 NT02P0743

【提出日】 平成15年 1月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/100

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

 【氏名】 早田 康成

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

 【氏名】 太田 洋也

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

 【氏名】 上村 理

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社 社内

 【氏名】 後藤 進

【特許出願人】

 【識別番号】 501387839

 【氏名又は名称】 株式会社日立ハイテクノロジーズ

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100068504

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100086656

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】 03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0211200

【包括委任状番号】 0211201

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子ビーム描画装置及び電子ビーム描画方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子源と、前記電子源から放出される電子ビームを、少なくとも 2 つの異なる偏向速度を有する偏向手段および対物レンズを通して試料上に照射し走査して、前記試料上に所望のパターンを形成する電子光学系と、前記試料を搭載するステージと、前記ステージに設けられた校正用マークと、前記電子ビームの照射により得られる反射電子もしくは 2 次電子もしくは透過電子を検出する電子検出器とを有し、かつ、前記電子ビームを前記偏向手段により高速走査で移動させてパターン状ビームの形成を繰り返し行う機能と、前記繰り返しの一周期と同期して前記校正用マーク上に前記電子ビームを前記偏向手段により低速走査で移動させる機能と、前記低速走査により前記校正用マークおよびその近傍から放出される反射電子もしくは 2 次電子または前記校正用マークを透過した透過電子を検出して、前記検出結果から前記電子ビームの位置もしくは偏向量またはブランキング時間の校正を行う機能とを含むよう構成したことを特徴とする電子ビーム描画装置。

【請求項 2】

前記電子ビームは、所定の間隔で配列された複数の電子ビームよりなるマルチビームであり、前記複数の電子ビームを用いて校正を行うよう構成したことを特徴とする請求項 1 記載の電子ビーム描画装置。

【請求項 3】

前記マルチビームの隣接する電子ビームが、並行して前記パターン状ビームの形成を行うよう構成したことを特徴とする請求項 2 記載の電子ビーム描画装置。

【請求項 4】

前記複数の電子ビームの検出結果を比較する手段を有することを特徴とする請求項 2 記載の電子ビーム描画装置。

【請求項 5】

前記偏向手段は、高速走査用の偏向器および低速走査用の偏向器を有すること

を特徴とする請求項 1 記載の電子ビーム描画装置。

【請求項 6】

前パターン状ビームが、分離して設けられた複数の領域を有することを特徴とする請求項 1 記載の電子ビーム描画装置。

【請求項 7】

前記パターン状ビームの形成は、実質的に $2\ \mu\text{m}$ 角の偏向領域内であることを特徴とする請求項 1 記載の電子ビーム描画装置。

【請求項 8】

所定の間隔で配列された複数の電子ビームを、少なくとも 2 つの異なる偏向速度を有する複数の偏向器よりなる偏向手段および対物レンズを通して試料上に照射し走査して、前記試料上に所望のパターンを形成する電子光学系と、前記試料を搭載するステージと、前記ステージに設けられた校正用マークと、前記電子ビームの照射により得られる反射電子もしくは 2 次電子もしくは透過電子を検出する電子検出器とを有し、前記偏向手段は、高速走査用の第 1 の偏向器および低速走査用の第 2 の偏向器を有し、かつ、前記複数の電子ビームを前記第 1 の偏向器により高速走査で並行移動させてパターン状ビームの形成を行い、前記パターン状ビームの形成と同期して前記校正用マーク上に前記複数の電子ビームを前記第 2 の偏向器により低速走査で並行移動させ、前記低速走査により前記校正用マークおよびその近傍から放出される反射電子もしくは 2 次電子または前記校正用マークを透過した透過電子を検出して、前記検出結果から前記電子ビームの位置もしくは偏向量またはブランキング時間の校正を行うよう構成したことを特徴とする電子ビーム描画装置。

【請求項 9】

電子源から放出される電子ビームを、少なくとも 2 つの異なる偏向速度を有する偏向手段および対物レンズを備えた電子光学系を通して試料上に照射し、前記試料上に所望のパターンを形成する工程を有し、かつ、前記偏向手段を用いて前記電子ビームを高速走査させ、パターン状ビームの形成を繰り返す工程と、前記繰り返しの一周期と同期して、前記試料を搭載するステージに設けられた校正用マーク上に前記電子ビームを前記偏向手段により低速走査させる工程と、前記低

速走査によって前記校正用マークおよびその近傍から放出される反射電子もしくは2次電子または前記校正用マークを透過した透過電子を検出する工程と、前記検出結果から前記電子ビームの位置もしくは偏向量またはブランキング時間の校正を行う工程とを含むことを特徴とする電子ビーム描画方法。

【請求項10】

前記電子ビームは、所定の間隔で配列された複数の電子ビームよりなるマルチビームであり、前記複数の電子ビームを用いて校正を行うよう構成したことを特徴とする請求項9記載の電子ビーム描画方法。

【請求項11】

前記マルチビームの隣接する電子ビームが、並行して前記パターン状ビームの形成を行うようにしたことを特徴とする請求項10記載の電子ビーム描画方法。

【請求項12】

前記複数の電子ビームの検出結果を比較する工程を含むことを特徴とする請求項10記載の電子ビーム描画方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体集積回路などの製造プロセスに用いられる電子ビーム描画技術に係り、特に、高精度な電子ビーム描画装置および描画方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の電子ビーム描画装置は、試料上の最も速い偏向フィールドのサイズは50 μ m角程度であった（例えば、非特許文献1参照）。

【0003】

そして、50 μ m角を正確に偏向するために、偏向の校正を行っている。具体的には電子ビームを偏向フィールドの隅近くまで偏向し、その近傍で校正用マークの検出を行うことで、目標の偏向量と実際に測定した偏向量との差を測定し、校正を行っている。

【0004】

また、 $2\ \mu\text{m}$ 角程度の微小な偏向フィールドを有するものが、提案されている（例えば、非特許文献 2 参照）。

【0 0 0 5】

【非特許文献 1】

銚谷等：ジャーナル・オブ・ヴァキューム・アンド・テクノロジー、
B 1 2、1 9 9 2 年、2 7 5 9 頁～2 7 6 3 頁

【非特許文献 2】

岩立等：ジャーナル・オブ・ヴァキューム・アンド・テクノロジー、
B 5、1 9 8 7 年、7 5 頁～7 8 頁

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

電子ビーム描画装置の高速化のための有力な手法として、マルチビーム方式がある。この方式は、所定の間隔で 2 次元的に配列された複数の電子ビームを用いるために電子ビーム間の距離が短く、最速の偏向フィールドは $2\ \mu\text{m}$ 角程度になってしまう。

【0 0 0 7】

上記の従来のも $50\ \mu\text{m}$ 角での偏向校正方法では、マーク検出自体に $2\ \mu\text{m}$ 以上の走査を行うために、従来方法を $2\ \mu\text{m}$ 角フィールドに適用することは出来ない。また、上記の従来技術では、このような微小な偏向フィールドでの偏向校正の手法については言及されていない。

【0 0 0 8】

本発明の目的は、電子ビーム描画装置における微小フィールドを精度良く偏向校正することが可能な電子ビーム描画技術を提供することにある。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、少なくとも 2 つの異なる偏向速度で電子ビームを偏向して試料上を走査する機能を有し、更に、高速の走査で電子ビームにおけるパターン状ビームの形成を繰り返す機能と、その一工程と同期して校正用マーク上を低速の走査で移動させる機能を有して、走査した校正マーク及

びその近傍からの反射電子もしくは2次電子もしくは透過電子を検出し、検出結果から電子ビームの位置もしくは偏向量またはブランキング時間の校正を行う機能を有するよう構成される。

【 0 0 1 0 】

本発明による手法は、特に、マルチビームの電子ビーム描画装置に適しており、複数の電子ビームを用いて校正を行うことが有効である。例えば、隣接する電子ビームが並行してパターン状ビームの形成を行う機能と、複数の電子ビームの検出結果を比較する機能とを有するよう構成される。

【 0 0 1 1 】

また、パターン状ビームを、分離して設けられた複数の領域とすることにより、さらに高精度な測定を行うことが可能となる。更にまた、複数の方向の低速走査を行い、走査方向により高速走査時の電子ビームのオンオフパターンを変えることも解決手段として挙げられる。

【 0 0 1 2 】

以下に、本発明の代表的な構成例を列挙する。

【 0 0 1 3 】

(1) 本発明の電子ビーム描画装置は、電子源と、前記電子源から放出される電子ビームを、少なくとも2つの異なる偏向速度を有する偏向手段および対物レンズを通して試料上に照射し走査して、前記試料上に所望のパターンを形成する電子光学系と、前記試料を搭載するステージと、前記ステージに設けられた校正用マークと、前記電子ビームの照射により得られる反射電子もしくは2次電子もしくは透過電子を検出する電子検出器とを有し、かつ、前記電子ビームを前記偏向手段により高速走査で移動させてパターン状ビームの形成を繰り返し行う機能と、前記繰り返しの一周期と同期して前記校正用マーク上に前記電子ビームを前記偏向手段により低速走査で移動させる機能と、前記低速走査により前記校正用マークおよびその近傍から放出される反射電子もしくは2次電子または前記校正用マークを透過した透過電子を検出して、前記検出結果から前記電子ビームの位置もしくは偏向量またはブランキング時間の校正を行う機能とを含むよう構成したことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

(2) 本発明の電子ビーム描画装置は、所定の間隔で配列された複数の電子ビームを、少なくとも2つの異なる偏向速度を有する複数の偏向器よりなる偏向手段および対物レンズを通して試料上に照射し走査して、前記試料上に所望のパターンを形成する電子光学系と、前記試料を搭載するステージと、前記ステージに設けられた校正用マークと、前記電子ビームの照射により得られる反射電子もしくは2次電子もしくは透過電子を検出する電子検出器とを有し、前記偏向手段は、高速走査用の第1の偏向器および低速走査用の第2の偏向器を有し、かつ、前記複数の電子ビームを前記第1の偏向器により高速走査で並行移動させてパターン状ビームの形成を行い、前記パターン状ビームの形成と同期して前記校正用マーク上に前記複数の電子ビームを前記第2の偏向器により低速走査で並行移動させ、前記低速走査により前記校正用マークおよびその近傍から放出される反射電子もしくは2次電子または前記校正用マークを透過した透過電子を検出して、前記検出結果から前記電子ビームの位置もしくは偏向量またはブランキング時間の校正を行うよう構成したことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

(3) 本発明の電子ビーム描画方法は、電子源から放出される電子ビームを、少なくとも2つの異なる偏向速度を有する偏向手段および対物レンズを備えた電子光学系を通して試料上に照射し、前記試料上に所望のパターンを形成する工程を有し、かつ、前記偏向手段を用いて前記電子ビームを高速走査させ、パターン状ビームの形成を繰り返す工程と、前記繰り返しの一周期と同期して、前記試料を搭載するステージに設けられた校正用マーク上に前記電子ビームを前記偏向手段により低速走査させる工程と、前記低速走査によって前記校正用マークおよびその近傍から放出される反射電子もしくは2次電子または前記校正用マークを透過した透過電子を検出する工程と、前記検出結果から前記電子ビームの位置もしくは偏向量またはブランキング時間の校正を行う工程とを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【 0 0 1 7 】

(実施例 1)

図 1 に、本実施例に用いる電子ビーム描画装置の構成を示す。

【 0 0 1 8 】

電子銃（電子源） 1 1 0 から放出された電子ビーム 1 1 1 を、コンデンサレンズ 1 1 2 を通して平行ビームとし、複数の穴の空いたアパーチャアレイ 1 1 3 により複数のポイントビームに分離され、その後段にあるレンズアレイ 1 1 4 によりポイントビームの中間像 1 1 6 に結像される。複数のポイントビームは、個別にオンオフ可能なようにブランカーアレイ 1 1 5、ブランキング絞り 1 1 9 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

このようにして形成されたマルチポイントビームは、第 1 投影レンズ 1 1 8 と第 2 投影レンズ 1 2 1 からなるダブレットレンズ 1 2 2 により縮小されて、試料 1 2 4 上に結像される。マルチビーム間には距離があるために実質的に物面での電子ビームの最大距離より瞳像での電子ビームの最大距離が長い大面積転写となっている。

【 0 0 2 0 】

ダブレットレンズ 1 2 2 の物面と像面との間には、高速用の偏向器 1 2 0 と低速用の偏向器 1 2 8 があり、試料 1 2 4 上での描画位置を規定する。ステージ 1 2 5 上には電子ビーム位置検出用のマーク 1 2 6 があり、ステージ 1 2 5 の位置を計測するレーザ干渉計（図示してない）と反射電子検出器 1 2 3 を用いることで電子ビームの位置を測定することが出来る。なお、本例では、電子ビームの位置計測に、マーク 1 2 6 からの反射電子や 2 次電子を検出する電子検出器を用いているが、このほかに、開口マークを透過した電子を検出するものであってもよい。

【 0 0 2 1 】

また、ダブレットレンズ 1 2 2 の 1 つ目のレンズである第 1 投影レンズ 1 1 8 の上方にはアライナー 1 1 7 が 2 段構成で設けられており、連動させることによ

りレンズへの電子ビームの入射角度と入射位置を調整できる。アライナー 1 1 7 はアライナー制御回路 1 0 4 により、ダブレットレンズ 1 2 2 はレンズ制御回路 1 0 5 により駆動される。本実施例では、具体的には電流が供給されることになる。各電流の設定値は、データ制御回路 1 0 1 から与えられる情報により決められている。同様に、フォーカス制御回路 1 0 2 とパターン発生回路 1 0 3 は、電圧を供給することで対応する光学素子を動作させている。これらの設定値もデータ制御回路 1 0 1 から与えられる情報により決められている。このデータ制御回路 1 0 1 は、信号処理回路 1 0 7 やステージ制御回路 1 0 8 から得られる情報も利用してレンズやアライナーの動作量を決める計算も行っている。また、本装置には、これらの機能を活用して、励磁変化の設定、電子ビーム位置の変化量の表示、或いはアライナーやレンズ励磁（電流量）の再設定を行う画面を有する表示装置 1 0 9 を有している。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、本実施例におけるマルチビーム 2 0 2 の試料面上での間隔は $2\ \mu\text{m}$ である。従って、各ビームは $2\ \mu\text{m}$ 角の微小なフィールド 2 0 1 を描画しなければならない。本描画方式では、 $2\ \mu\text{m}$ 角の描画中に電子ビームのオンオフを制御してパターンを形成している。スループット向上のためには、この微小フィールドは高速に偏向走査しなければならないので、専用の偏向器で走査することになる。この $2\ \mu\text{m}$ 角の偏向を校正するために、以下の手段を用いた。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、その走査方法を示す。まず、微小フィールド 2 0 1 内全面を高速で偏向走査 3 0 1 を行う。この 2 次元走査の工程は繰り返し行われ、この走査工程の一工程（1 周期）に連動（同期）して、ステージ 1 2 5 に設けられたシリコン基板 3 0 4 に形成された $0.1\ \mu\text{m}$ 丸の校正用マーク 3 0 2 上を低速で偏向走査 3 0 3 を行う。高速の偏向走査の 1 周期を積算すると考えると、 $2\ \mu\text{m}$ 角の電子ビームと同等になる。

【 0 0 2 4 】

このように、本発明は、偏向フィールドを実質的にビーム形状に変換して考えるという新しい知見に基づくものである。

【 0 0 2 5 】

従って、上述のような微小フィールド 2 0 1 内全面における高速走査 3 0 1 の繰り返し工程の 1 周期に同期させながら、校正用マーク 3 0 2 上を低速偏向 3 0 3 で 2 次元走査することで、 $2\mu\text{m}$ 角の矩形ビーム像を得ることが出来る。従って、この像のサイズを測定することにより、結果的に微小フィールドの偏向校正が出来ることになる。

【 0 0 2 6 】

更に、マルチビームの描画機能を用いれば、走査中の電子ビームのオンオフ制御により、実質的に任意の形の電子ビーム像を形成可能であり、偏向の直線性の測定も可能となる。図 4 に、直線性の測定結果を示す。図中、横軸は目標の設計偏向量 (μm)、縦軸は実際に測定した偏向量と設計偏向量の差を示す。X 方向の偏向はゲインが大きく、Y 方向の偏向はゲインが小さい結果が得られた。この結果をフィードバックすることにより最終的に直線性の誤差を 5nm 以下へ抑えることが出来た。

【 0 0 2 7 】

像の形状計測は、矩形のみならず任意のパターンに対応しているために、これらの手段により、描画データの検証やブランキングスピードの限界測定なども可能である。

【 0 0 2 8 】

(実施例 2)

実施例 1 と同様の装置を用いたが、検出用マークとして、図 5 に示すようなナイフエッジ 5 0 2 を用いた。ナイフエッジ 5 0 2 の材料はガリウム砒素を用い、ファラデイカップ等を用いて透過電子の検出信号を検出し、微分することによりビームプロファイルを得ることとした。この場合の低速走査は、実質的に 1 次元走査となる。まず、微小フィールド 2 0 1 内全面を高速で偏向走査 5 0 1 を行う。この 2 次元走査の工程は繰り返し行われ、この走査工程の一工程 (1 周期) に連動 (同期) して、ナイフエッジ 5 0 2 上を低速で偏向走査 5 0 3 を行う。

【 0 0 2 9 】

図 6 に、図 5 に示した走査方法で得られたビームプロファイルを示す。図中、

横軸は低速走査距離、縦軸は検出された透過電子の信号強度を示す。ナイフエッジ 5 0 2 の分解能は十分高いので、端部の傾きはビームのボケに主に起因している。従って、これを用いて非点・焦点の調整が可能となる。

【 0 0 3 0 】

本発明では、実際の描画に近い状態でのビームボケの測定が可能である。これにより焦点補正の再現性として $\pm 0.2 \mu\text{m}$ を得ることが出来た。

【 0 0 3 1 】

更に、ビーム像の形状を工夫した例を示す。図 7 の (a) は、(b) に示すような走査方向 7 0 3 に対して、分離した設けられた 2 箇所の領域でビームをオンオフするような形状 7 0 2 を有する微小フィールド内のパターンを用いて測定した例である。この結果、ビームプロファイル 7 0 1 は、2 つの山に分かれている。このピークの距離を測ることによっても、高速偏向の校正が可能となる。山の中心を測定することは山の幅を測定することと比較して精度を上げ易く、本描画方式の特性を生かした校正方法である。

【 0 0 3 2 】

また、この場合、90 度直角方向の走査の際には高速操作中にオンする場所を変えれば良い。

【 0 0 3 3 】

(実施例 3)

本実施例では、複数のマルチビームを用いた。図 8 では、微小フィールド 2 0 1 内全面を隣接するマルチビームを並行して高速走査 8 0 1 を行った。これにより、図に見られるように 1 周期の高速走査でおおよそ $2 \mu\text{m} \times 4 \mu\text{m}$ の矩形ビームが形成される。ただし、この場合、微小フィールドの構成に誤差がある場合やマルチビーム間の間隔に誤差がある場合は、境界部分の接続が不完全になってしまう。図 8 では、2 つのマルチビーム間の距離が短く、境界部分で微小フィールドが重なり部分 8 0 4 が生じている。この結果、合成したビームは強度の均一性が劣化している。

【 0 0 3 4 】

本実施例では、シリコン薄膜基板 3 0 4 上に $0.15 \mu\text{m}$ のタングステンのド

ット 8 0 2 を形成し、その上を低速走査した反射電子信号を用いた。このようにして得られた信号強度分布を解消することで、微小フィールドの境界部分を高精度で描画することが可能である。各マルチビームの原点位置をレンズの励磁や回転コイルの強度の調整で補正した結果、境界領域での接続誤差を 5 n m 以下とすることが出来た。

【 0 0 3 5 】

複数のビームを用いての測定は重要であり、この他に個々に測定した複数のビームの結果を比較することにより、マルチビーム描画の均一性の調整やモニターも可能である。

【 0 0 3 6 】

以上の実施例で詳述したように、本発明によれば、電子ビーム描画装置の微小フィールドを精度良く校正することが出来る。また、本発明の概念である偏向走査をビーム形状に変換することを利用すれば、焦点・非点・原点位置など種々の要素の調整が可能となる。

【 0 0 3 7 】

【発明の効果】

本発明によれば、電子ビーム描画装置における微小フィールドを精度良く偏向校正することが可能な電子ビーム描画装置および描画方法が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例 1 における装置構成を示す図。

【図 2】

偏向校正する微小フィールドを説明する図。

【図 3】

本発明の実施例 1 による走査方法を説明する図。

【図 4】

本発明の実施例 1 による直線性の測定結果を示す図。

【図 5】

本発明の実施例 2 による走査方法を説明する図。

【図 6】

図 5 で走査で得られるビームプロファイルの一例を示す図。

【図 7】

ビームプロファイルの別の例を示す図。

【図 8】

本発明の実施例 3 による走査方法を説明する図。

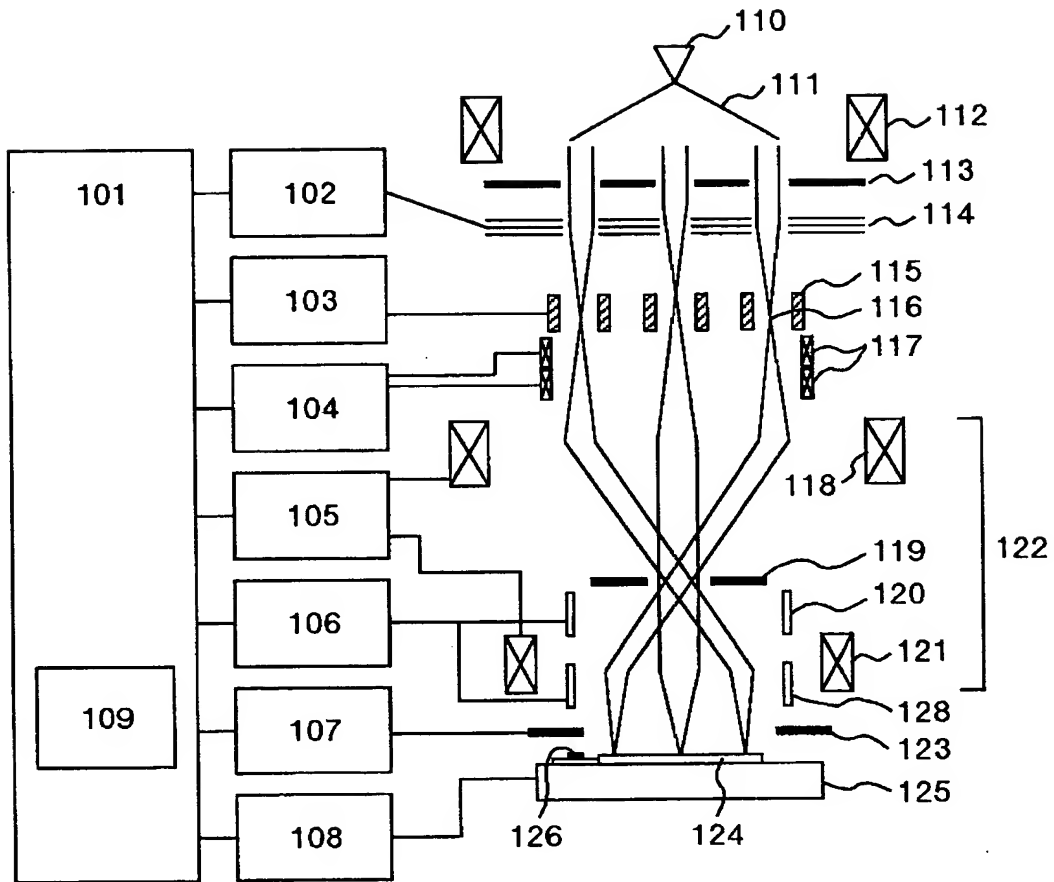
【符号の説明】

1 0 1 …データ制御回路、1 0 2 …フォーカス制御回路、1 0 3 …パターン発生回路、1 0 4 …アライナー制御回路、1 0 5 …レンズ制御回路、1 0 6 …偏向制御回路、1 0 7 …信号処理回路、1 0 8 …ステージ制御回路、1 0 9 …表示装置、1 1 0 …電子銃、1 1 1 …電子ビーム、1 1 2 …コンデンサレンズ、1 1 3 …アパーチャーアレイ、1 1 4 …レンズアレイ、1 1 5 …ブランカーアレイ、1 1 6 …中間像、1 1 7 …アライナー、1 1 8 …第 1 投影レンズ、1 1 9 …ブランキング絞り、1 2 0 …偏向器 1、1 2 1 …第 2 投影レンズ、1 2 2 …ダブレットレンズ、1 2 3 …電子検出器、1 2 4 …試料、1 2 5 …ステージ、1 2 6 …マーク、1 2 7 …ファラデーカップ、1 2 8 …偏向器 2、2 0 1 …微小フィールド、2 0 2 …電子ビーム、3 0 1 …高速走査、3 0 2 …開口、3 0 3 …低速走査、5 0 1 …高速走査、5 0 2 …ナイフエッジ、5 0 3 …低速走査、6 0 1 …ビームプロファイル、7 0 1 …ビームプロファイル、7 0 2 …オンオフ形状、7 0 3 …走査方向、8 0 1 …高速走査、8 0 2 …タングステンドット、8 0 3 …低速走査、8 0 4 …重なり部分。

【書類名】 図面

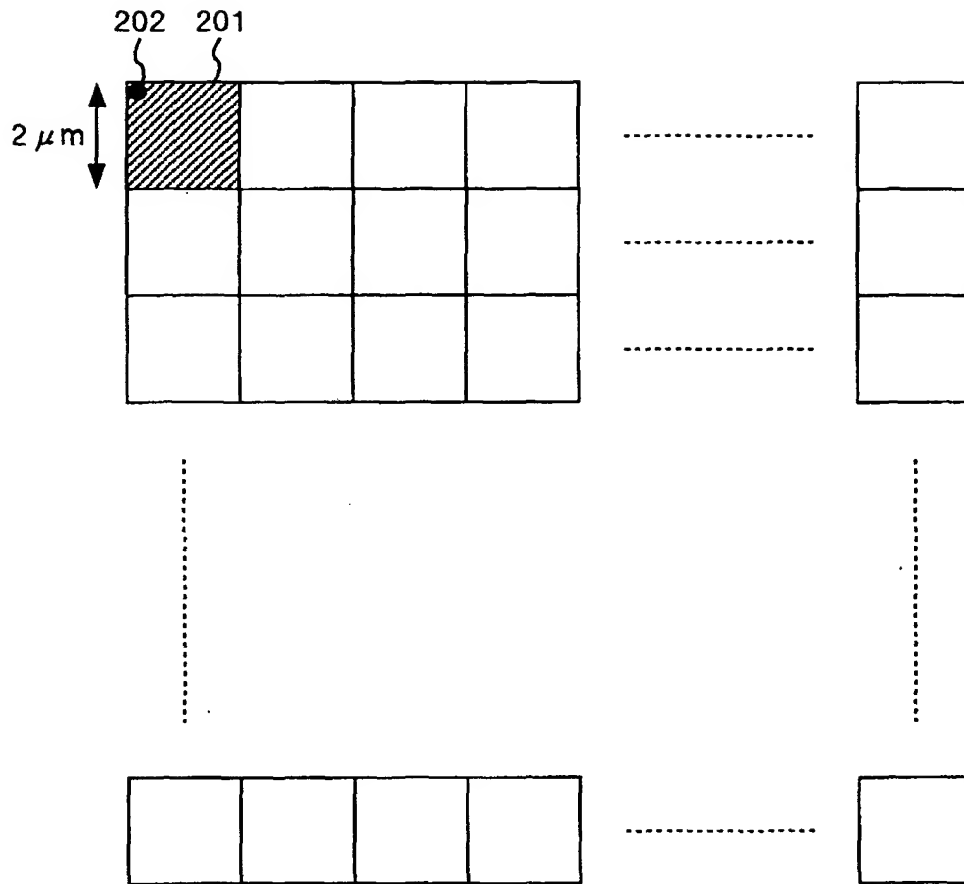
【図 1】

図 1



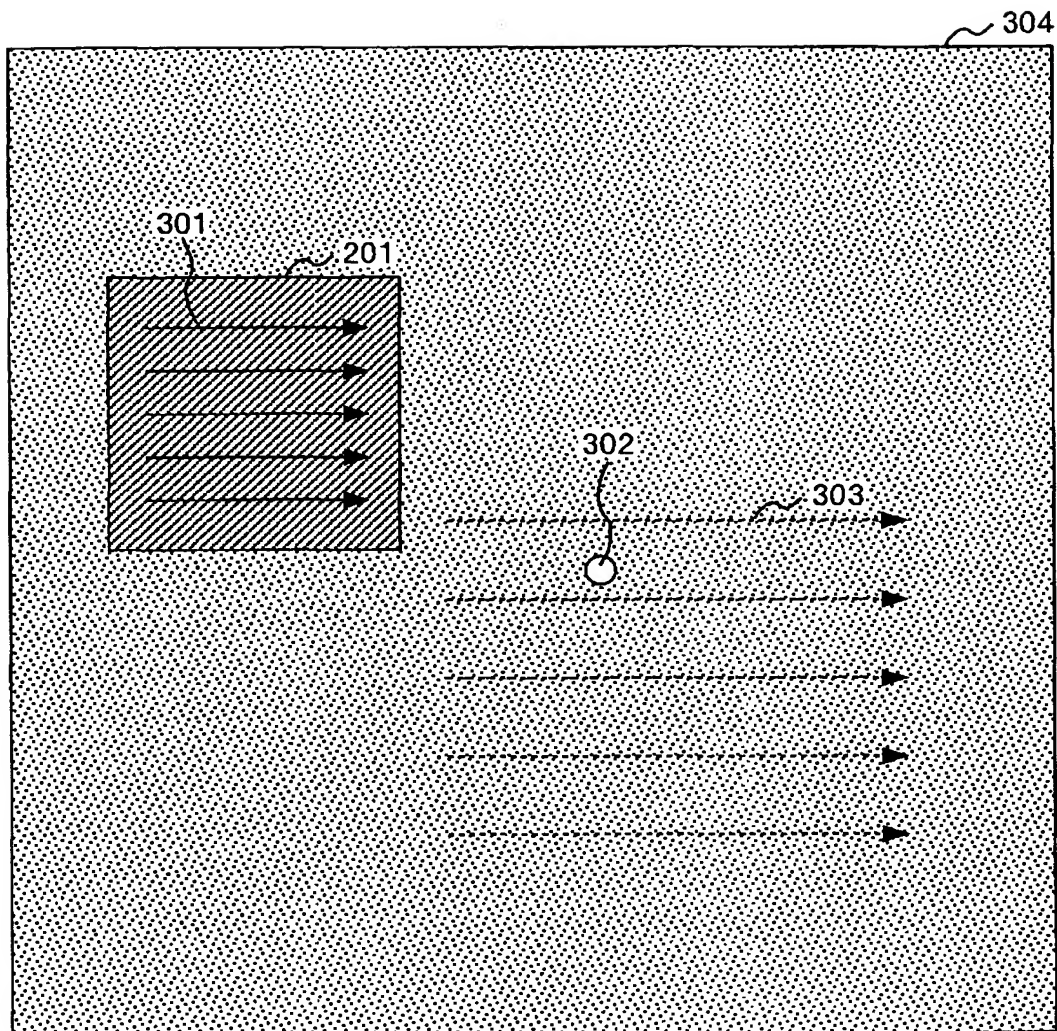
【図 2】

図 2



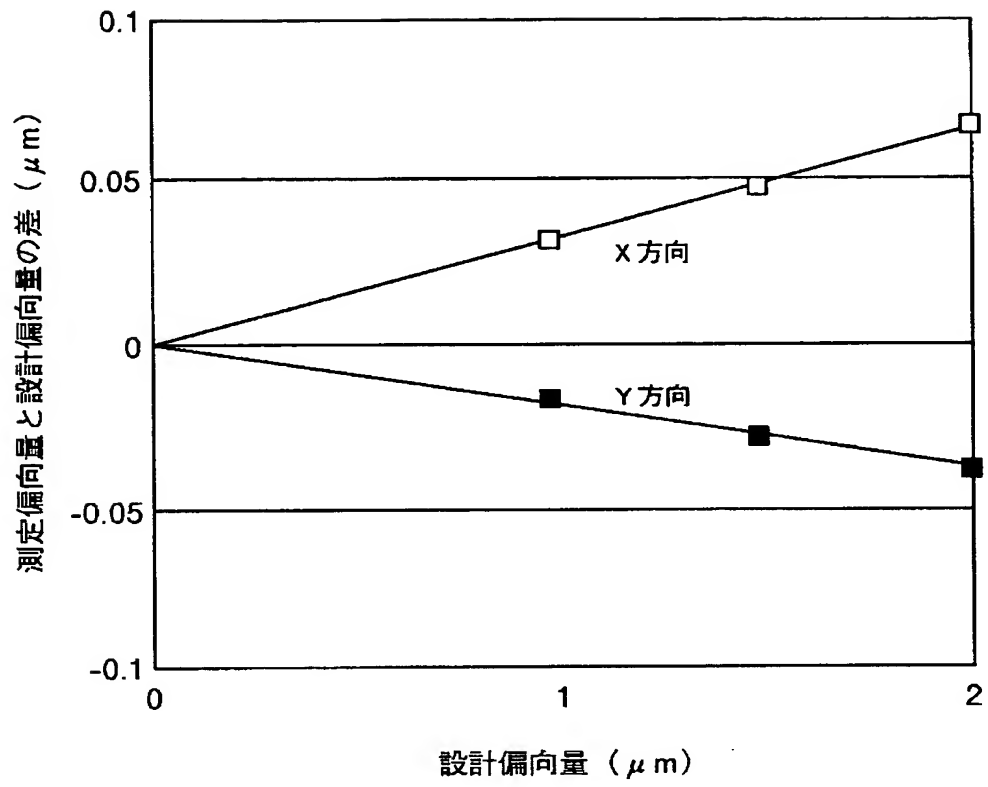
【図 3】

図 3



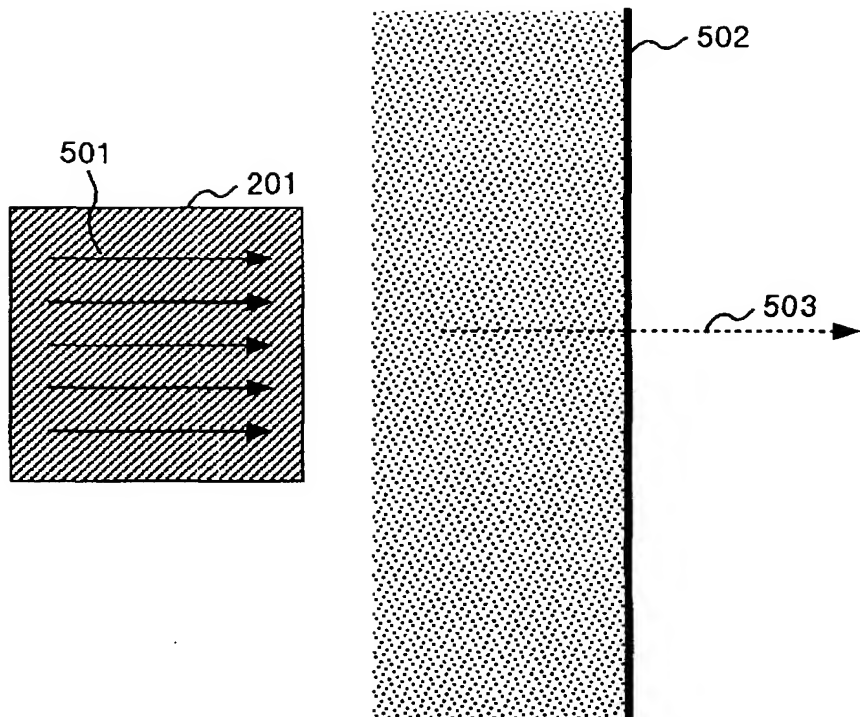
【図 4】

図 4



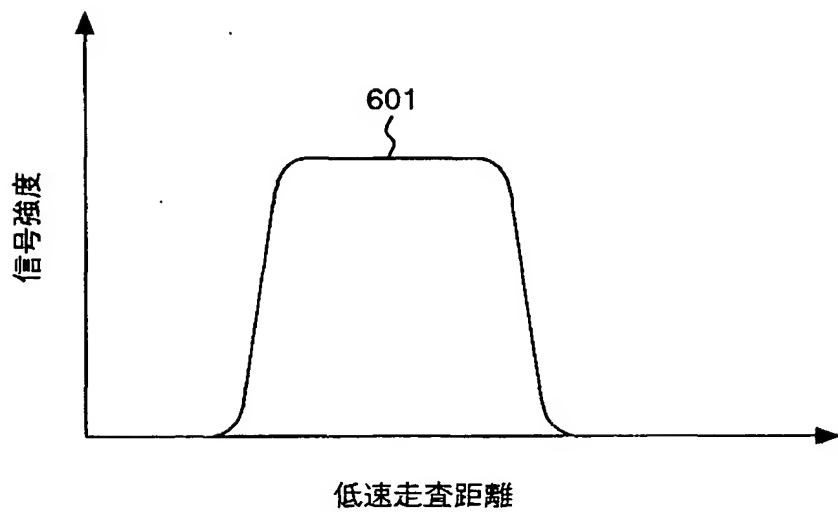
【図 5】

図 5



【図 6】

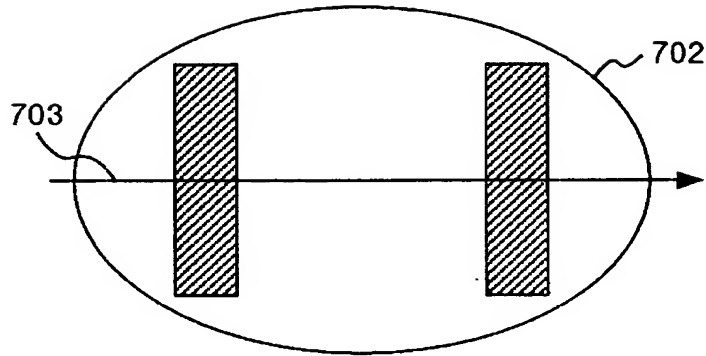
図 6



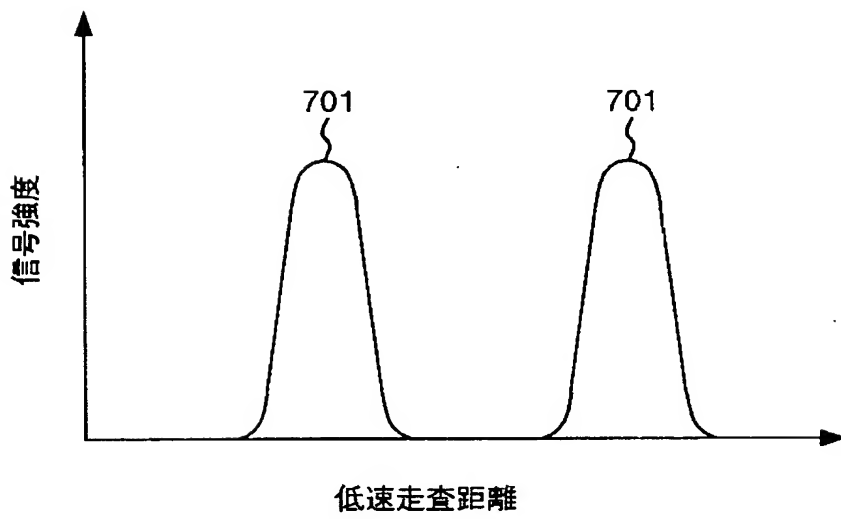
【図 7】

図 7

(a)

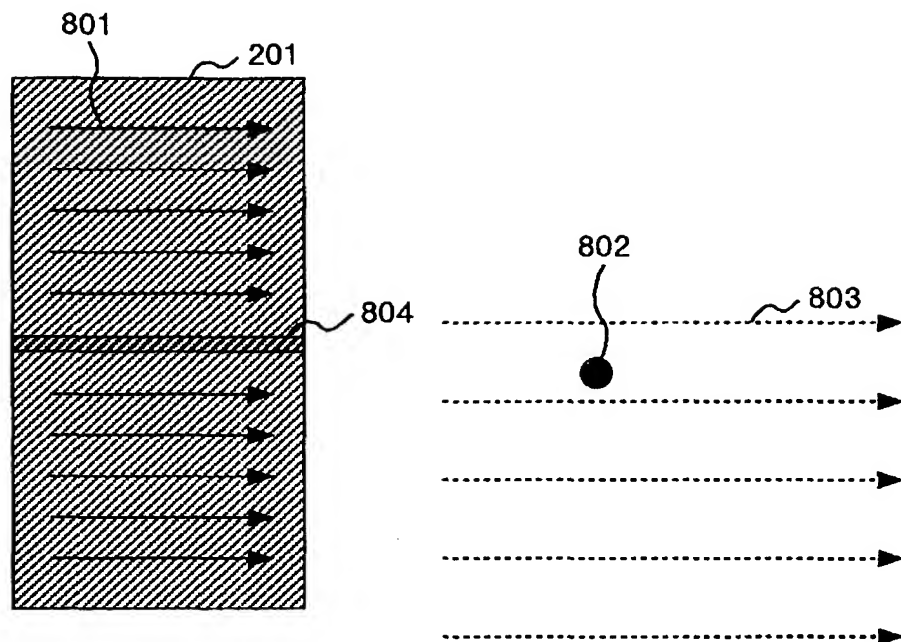


(b)



【図 8】

図 8



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

電子ビーム描画装置で用いられる微小なフィールドを高精度に偏向校正し得る電子ビーム描画技術を提供する。

【解決手段】

電子源と、前記電子源から放出される電子ビームを、少なくとも2つの異なる偏向速度を有する偏向手段および対物レンズを通して試料上に照射し走査して、前記試料上に所望のパターンを形成する電子光学系と、前記試料を搭載するステージと、前記ステージに設けられた校正用マーク（302）と、前記電子ビームの照射により得られる反射電子もしくは2次電子もしくは透過電子を検出する電子検出器とを有し、かつ、前記電子ビームを前記偏向手段により高速走査（301）で移動させてパターン状ビーム（201）の形成を繰り返し行う機能と、前記繰り返しの一周期と同期して前記校正用マーク上に前記電子ビームを前記偏向手段により低速走査（303）で移動させる機能と、前記低速走査により前記校正用マークおよびその近傍から放出される反射電子もしくは2次電子または前記校正用マークを透過した透過電子を検出して、前記検出結果から前記電子ビームの位置もしくは偏向量またはブランキング時間の校正を行う機能とを含むよう構成する。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [501387839]

1. 変更年月日 2001年10月 3日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区西新橋一丁目24番14号

氏 名 株式会社日立ハイテクノロジーズ

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社